

## Zylinderkopfdichtung

### Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Zylinderkopfdichtung für eine Brennkraftmaschine, einsetzbar zur Abdichtung von Bauteilen, die mindestens einen, eine T-Stelle bildenden Bereich aufweisen, beinhaltend mindestens eine Funktionslage und mindestens eine Distanzlage sowie mindestens ein zusätzliches Dichtelement, das im Bereich der T-Stelle vorgesehen ist.

Die DE-A 198 45 320 beschreibt eine Zylinderkopfdichtung für eine Brennkraftmaschine, mit einem, an einem Motorblock seitlich angeschraubten und von der Zylinderkopfdichtung abgedichteten Gehäuse zur Aufnahme von Antriebsmitteln, wobei zur Abdichtung des Gehäuses am stirnseitigen Endbereich der Zylinderkopfdichtung eine aus elastomerem Werkstoff bestehende elastische Dichtung angeordnet ist, die sich im Einbauzustand in einen Spalt erstreckt, der sich durch Motorkopfgehäuse und Zylinderkopf toleranzbedingt ergibt. Am stirnseitigen Endbereich der Zylinderkopfdichtung ist mindestens eine Senkung angeordnet, deren Tiefe vom Endbereich radial nach innen kontinuierlich abnimmt. In der Senkung ist die elastische Dichtung aufgenommen, ohne über den Endbereich der Zylinderkopfdichtung nach außen vorzustehen, wobei die Senkung beim Einbau der Zylinderkopfdichtung infolge der Dichtflächenpressung derart verformbar ist, dass die Dichtung zum stirnseitigen Endbereich verdrängt wird. Hier ist die Gefahr gegeben, dass bei der Verspannung von Zylinderkopf und Motorblock der über den Endbereich der Zylinderkopfdichtung nach außen vorstehende Anteil des Dichtelementes abgeschert wird, so dass eine wirksame Dichtung nicht realisierbar ist.

In der EP-A 1 013 974 wird eine Dichtstruktur beschrieben, die ebenfalls T-förmig ausgebildete Dichtbereiche aufweist. Zum Einsatz kommt eine, zumindest aus einer Platte bestehende Flachdichtung, mit Ausnehmungen im T-förmigen Dichtbereich, in welche ein pastenartig ausgebildetes Dichtelement eingebracht ist, das mit der Platte in einer Richtung stirnseitig abschließt und über die andere Stirnseite in Richtung der T-förmigen Dichtstelle über diese Stirnfläche vorsteht. Auch hier kann es geschehen, dass bei der Verpressung der Bauteile eine Abscherung des Dichtelementes stattfindet, so dass in dem T-förmigen Dichtbereich keine ausreichende Abdichtung gewährleistet werden kann.

Vielfach werden derartige Flachdichtungen im Bereich des sogenannten 3-Länderecks einer Brennkraftmaschine, gebildet durch Kettenkasten, Motorkopf und Motorblock eingesetzt. Befindet sich beispielsweise der Motorkopf als Einheit über dem Kettenkasten und dem Motorblock, so kann sich im Extremfall ein Unterstand des Kettenkastens gegenüber dem Motorblock ergeben. Die Abdichtung eines solchen Höhenunterschiedes lässt sich nicht mehr nur durch Dichtelemente, wie sie im Stand der Technik beschrieben werden, realisieren. Die Funktionalität derartiger Dichtelemente ist nur dann gegeben, wenn sie ausschließlich elastisch, d.h. im Kraftnebenschluss, verformt werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Zylinderkopfdichtung dahingehend weiterzubilden, dass sie auch zur dauerhaften Abdichtung von Höhenunterschieden zueinander aufweisenden gegeneinander abzudichtender Bauteile einsetzbar, insbesondere im Kraftnebenschluss ausschließlich elastisch und nicht plastisch verformbar ist.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass die Distanzlage zumindest im Bereich der T-Stelle mit mindestens einem zur Aufnahme des zusätzlichen Dichtelementes dienenden vertieften Bereiches versehen ist.

Vorteilhafte Weiterbildungen des Erfindungsgegenstandes sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Der vertiefte Bereich wird vorteilhafterweise durch Prägen erzeugt, wobei das Dichtelement den vertieften Bereich nur partiell ausfüllt, jedoch über den Öffnungsbereich vorsteht. Beim Verpressen der abzudichtenden Bauteile, insbesondere im Vorab angesprochenen 3-Ländereck, kann nun das elastisch verformbare Material des Dichtelementes in den noch gegebenen Freiraum des vertieften Bereiches ausweichen und selbigen zumindest partiell elastisch ausfüllen. Durch diese Maßnahme wird eine Zerstörung des zusätzlichen Dichtelementes, da es ausschließlich elastisch, d.h. im Kraftnebenschluss verformt wird, in jedem Fall ausgeschlossen.

Das zusätzliche Dichtelement ist beispielsweise durch eine, in den vertieften Bereich eingebrachte z.B. eingespritzte Silikonraupe gebildet, die – wie bereits angesprochen – nur Teilbereiche des vertieften Bereiches ausfüllt. Die Distanzlage wirkt vorteilhafterweise dichtelementseitig mit mindestens einer Funktionslage zusammen, die im Bereich des Dichtelementes mit einer Aussparung versehen ist.

Der Querschnitt des vertieften Bereiches ist hierbei ein anderer als derjenige der Aussparung der Funktionslage im Bereich des Dichtelementes, wobei, einem weiteren Gedanken der Erfindung gemäß, der geprägte vertiefte Bereich bezüglich seiner Fläche vorzugsweise größer als die Aussparung der Funktionslage ist.

Hierdurch wird ermöglicht, dass eine größere Materialmenge für die Silikonraupe im vertieften Bereich einbringbar ist, wobei gleichzeitig der Bereich des Kraftnebenschlusses für diese Raupe vergrößert wird. Dies schließt ein, dass auch noch außerhalb der Aussparung unterhalb der Funktionslage keine Zerstörung der Silikonraupe stattfindet, da auch hier noch durch den vertieften Bereich ein Kraftnebenschluss vorliegt.

Durch eine gezielte Kombination von vertieftem Bereich der Distanzlage und Aussparung, respektive weiterführender Ausnehmung in der Funktionslage, kann die Fließbewegung der Silikonraupe bei der Verpressung der abzudichtenden Bauteile dergestalt beeinflusst werden, dass sich die Silikonraupe gezielt in Bereiche verformen, d.h. ausdehnen kann, in denen Platz, respektive zusätzlicher Fließraum, vorgesehen ist, in welchen sich das Silikonmaterial zerstörungsfrei ausdehnen kann.

Der Erfindungsgegenstand ist anhand eines Ausführungsbeispiels in der Zeichnung dargestellt und wird wie folgt beschrieben. Es zeigen:

- Figur 1     Prinzipskizze einer möglichen Bauform einer Brennkraftmaschine;
- Figur 2     Teilansicht einer Zylinderkopfdichtung zur Abdichtung der in Figur 1 prinzipiell dargestellten Bauform;
- Figur 3     Teilansicht der Zylinderkopfdichtung gemäß Figur 2 im Bereich Motorblock - Kettenkasten;
- Figur 4     Teilansicht des zusätzlichen Dichtbereiches gemäß Figur 3 einerseits in der Draufsicht und andererseits in verschiedenen Schnitten;

Figur 5     Alternativ zu Figur 4 gestalteter zusätzlicher Dichtbereich;

Figur 6     Weitere Alternative zu Figuren 4 und 5;

Figur 7     Draufsicht auf einen zusätzlichen Dichtbereich ohne Dichtelement;

Figur 8     Teilansicht der Funktionslage gemäß Figur 7;

Figur 9     Teilansicht der Distanzlage gemäß Figur 7;

Figur 10    Teilansicht der Zylinderkopfdichtung gemäß Figur 2 im eingebauten Zustand, einerseits in der Draufsicht und andererseits in verschiedenen Schnitten.

Figur 1 zeigt eine mögliche Bauform einer Brennkraftmaschine 1, beinhaltend einen Zylinderkopf 2, einen Zylinderblock 3 sowie einen Kettenkasten 4. Im Spalt 5 zwischen Zylinderkopf 2 und Zylinderblock 3 wird eine hier nicht dargestellte Zylinderkopfdichtung positioniert, die auch den Spalt 6 zwischen Zylinderkopf 2 / Zylinderblock 3 und Kettenkasten 4 übergreift. Die Spalten 5,6 definieren die sogenannte T-Schnittstelle.

Figur 2 zeigt eine nur angedeutete Zylinderkopfdichtung 7, wobei der Bereich 8 zur Abdichtung des Kettenkastens 4 vorgesehen ist. Die Zylinderkopfdichtung 7 ist – wie in den folgenden Figuren näher definiert – mehrlagig ausgebildet und ist im Bereich der hier nicht erkennbaren T-Stelle (Spalten 5,6) mit zusätzlichen Dichtbereichen 9 versehen.

Figur 3 zeigt als Teilansichten die zusätzlichen Dichtbereiche 9, die den Spalt 6 zwischen Zylinderblock 3 und Kettenkasten 4 abdecken. Zwischen den Dichtbereichen 9 sind in diesem Beispiel Halbsicken 10 vorgesehen.

Figur 4 zeigt eine Teilansicht der Figur 3. Erkennbar ist der weitere, in diesem Beispiel oval gestaltete Dichtbereich 9, einerseits in der Draufsicht und andererseits in den Schnitten A-B, C-D. Ferner erkennbar ist die Halbsicke 10. Angedeutet sind der Zylinderblock 3 sowie der Kettenkasten 4. Die Zylinderkopfdichtung 7 wird in diesem Beispiel gebildet aus einer Distanzlage 11 und zwei Funktionslagen 12,13. In die Distanzlage 11 ist erfindungsgemäß, insbesondere durch Prägen, ein vertiefter Bereich 14 eingebracht, der ein zusätzliches Dichtelement 15 in Form einer elastischen Silikonraupe aufnimmt. Die dichtelementseitige Funktionslage 13 ist mit einer Aussparung 16 versehen, die – wie insbesondere dem Schnitt C-D zu entnehmen ist – den vertieften Bereich 14 zum Teil überdeckt. Somit ist die Querschnittsfläche des vertieften Bereiches 14 größer als diejenige der Ausnehmung 16 in der Funktionslage 13. In diesem Beispiel soll die Silikonraupe 15 zumindest partiell Randbereiche 17,18 des vertieften Bereiches 14 berühren, darüber hinaus jedoch innerhalb des vertieften Bereiches 14 Freiräume 19,20 bilden. Die Höhe der Silikonraupe 15 ist größer als die Summe der Tiefe des vertieften Bereiches sowie die Wandstärke der Funktionslage 13, so dass sie mit vorgebbarem Abstand über beide hinausragt. Beim Verpressen der hier nicht weiter dargestellten Bauteile 3,4,5 (Figur 1) kann nun das Material der Silikonraupe 15 elastisch in die Freiräume 19,20 ausweichen, ohne dass es zu plastischen Verformungen, insbesondere zum Abscheren der Silikonraupe 15 kommen kann.

Figur 5 zeigt einen zu Figur 4 alternativen Dichtbereich 9. Gleiche Elemente sind mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Das ebenfalls als Silikonraupe ausgebildete zusätzliche Dichtelement 15 liegt in diesem Beispiel – abweichend zu Figur 4 – nicht an Randbereichen 17,18 des vertieften Bereiches 14 an. Vielmehr füllt das Dichtelement 15 den vertieften Bereich 14 nur partiell aus, so dass rundherum freie Ausweichbereiche gebildet werden. Auch hier ist in die Distanzlage 11 der vertiefte Bereich 14 insbesondere eingeprägt.

Figur 6 zeigt einen zu den Figuren 4 und 5 weiteren alternativen Dichtbereich 9. Auch hier sind gleiche Elemente mit gleichen Bezugszeichen versehen. Das zusätzliche Dichtelement 15 füllt den vertieften Bereich 14 ebenfalls nur partiell aus. In diesem Beispiel wird jedoch ein größerer Randbereich 17,18 des vertieften Bereiches 14 vom Dichtelement 15 bestrichen, wobei auch Materialüberstände 21,22 gebildet werden, die sich neben der Funktionslage 13 auf der Distanzlage 11, zumindest partiell abstützen.

Die Figuren 7 bis 9 zeigen einerseits eine Draufsicht auf die Zylinderkopfdichtung 7, insbesondere den Dichtbereich 9, diesmal jedoch ohne Dichtelement. Erkennbar sind die Halbsicke 10, der vertiefte Bereich 14, die Aussparung 16 sowie eine sich an die Aussparung 16 anschließende, in der Funktionslage 13 eingebrachte Ausnehmung 23, die einen sogenannten Verdrängungskanal für elastisch ausweichendes Material des Dichtelementes bildet, sofern der vertiefte Bereich 14 zur Aufnahme desselben nicht ausreicht.

Figur 10 zeigt ein mögliches Anwendungsbeispiel im Einbauzustand. Gleiche Elemente sind auch hier mit gleichen Bezugszeichen versehen. Erkennbar sind der Zylinderblock 3 und der Kettenkasten 4 sowie die Zylinderkopfdichtung 7, gebildet durch die Distanzlage 11 sowie die Funktionslagen 12 und 13. Im vertieften Bereich 14 der Distanzlage 11 ist das aus einer Silikonraupe bestehende Dichtelement 15 angeordnet, das durch Verspannen des hier nicht weiter dargestellten Zylinderkopfes gegenüber dem

Zylinderblock 3 sowie dem Kettenkasten 4 verpresst wird und in die umgebenden Freiräume (Bezugszeichen in den Detailzeichnungen erkennbar) elastisch ausweicht.



### Patentansprüche

1. Zylinderkopfdichtung (7) für eine Brennkraftmaschine, einsetzbar zur Abdichtung von Bauteilen (2,3,4), die mindestens einen, mit mindestens einer T-Stelle (5,6) bildenden Bereich aufweisen, beinhaltend mindestens eine Funktionslage (12,13) und mindestens eine Distanzlage (11) sowie mindestens ein zusätzliches Dichtelement (15), das im Bereich der T-Stelle (5,6) vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Distanzlage (11) zumindest im Bereich der T-Stelle (5,6) mit mindestens einem zur Aufnahme des zusätzlichen Dichtelementes (15) dienenden vertieften Bereich (14) versehen ist.
2. Zylinderkopfdichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Dichtelement (15) den, insbesondere durch Prägen erzeugten vertieften Bereich (14) nur partiell ausfüllt, jedoch über selbigen in Richtung zumindest eines der abzudichtenden Bauteile (2) hinausragt.
3. Zylinderkopfdichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Distanzlage (11) im Bereich des Dichtelementes (15) mit mindestens einer Funktionslage (13) zusammenwirkt, die dichtelementseitig mit einer Aussparung (16) versehen ist.
4. Zylinderkopfdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der vertiefte Bereich (14) eine größere Querschnittsfläche als die Aussparung (16) aufweist.
5. Zylinderkopfdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest Teile der Aussparung (16) über dem vertieften Bereich (14), im wesentlichen parallel dazu verlaufend, vorgesehen sind.

6. Zylinderkopfdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der vertiefte Bereich (14) etwa oval ausgebildet ist.
7. Zylinderkopfdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Dichtelement (15) dergestalt im vertieften Bereich (14) angeordnet ist, dass es sich zumindest partiell an Randbereichen (17,18) des vertieften Bereiches (14) abstützt.
8. Zylinderkopfdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Dichtelement (15) ohne Kontakt zu den Rändern (17,18) des vertieften Bereiches (14) darin eingebracht ist.
9. Zylinderkopfdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Dichtelement (15) dergestalt im vertieften Bereich (14) angeordnet ist, dass es an Teilbereichen der Randbereiche (17,18) des vertieften Bereiches (14) anliegt und außerhalb des vertieften Bereiches (14) zumindest partiell, sich auf der Distanzlage (11) abstützend, über die Randbereiche (17,18) vorsteht.
10. Zylinderkopfdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich der dem Dichtelement (15) zugewandten Aussparung (16) der Funktionslage (13) mindestens eine sich an die Aussparung (16) anschließende Ausnehmung (23) vorgesehen ist.
11. Zylinderkopfdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das jeweilige Dichtelement (15) durch mindestens eine in den jeweiligen vertieften Bereich (14) eingebrachte, insbesondere eingespritzte, Silikonraupe gebildet ist.